

Rec'd PCT/PTO 15 JUN 2005

PCT/JP 2004/001205 #3

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

05.2.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

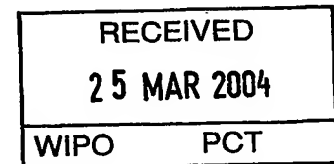
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 5 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 2 8 4 5 0
Application Number:

[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 2 8 4 5 0]

出 願 人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

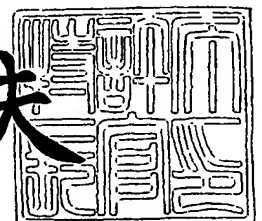


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 3 月 1 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



Best Available Copy

【書類名】 特許願

【整理番号】 2370050006

【提出日】 平成15年 2月 5日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H05B 6/78

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 吉野 浩二

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 井戸本 晋

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 信江 等隆

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100105647

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 小栗 昌平

 【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100105474

【弁理士】

【氏名又は名称】 本多 弘徳

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100108589

【弁理士】

【氏名又は名称】 市川 利光

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100115107

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 猛

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100090343

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗宇 百合子

【電話番号】 03-5561-3990

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 092740

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0002926

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 マイクロ波加熱装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 マグネトロンから発振されたマイクロ波を導波管を介して加熱室に放射するマイクロ波加熱装置であって、

マイクロ波の放射口となる給電口を前記加熱室の天井壁に設け、

前記導波管を、前記加熱室の外側面に沿って上方に延びる側部導波管と、この側部導波管の上端から前記天井壁外面に沿って前記給電口まで延びる上部導波管とを備えたL字状に形成したことを特徴とするマイクロ波加熱装置。

【請求項2】 前記マグネトロンのアンテナを加熱室側に向けて前記加熱室の側壁に対向させて配置すると共に、前記側壁に室内側に膨出して前記アンテナとの干渉を避ける膨出部を形成したことを特徴とする請求項1記載のマイクロ波加熱装置。

【請求項3】 前記給電口を前記加熱室の幅方向に細長い矩形状に形成したことを特徴とする請求項1記載のマイクロ波加熱装置。

【請求項4】 前記給電口を複数個備えたことを特徴とする請求項3記載のマイクロ波加熱装置。

【請求項5】 前記複数の給電口を、形状及び開口面積の異なる少なくとも2種類以上の給電口で形成したことを特徴とする請求項4記載のマイクロ波加熱装置。

【請求項6】 前記複数の給電口が、前記天井壁の前後方向に並ぶ場合に、前記天井壁の中心に近い位置の給電口の開口面積を、前記天井壁の中心から遠い位置の給電口の開口面積よりも大きく設定したことを特徴とする請求項4又は5記載のマイクロ波加熱装置。

【請求項7】 前記加熱室の天井壁に、ヒータ加熱用の直線状の発熱体を装備し、前記天井壁を前後に2等分する線を含まない位置に前記給電口を装備したことを特徴とする請求項1又は2に記載のマイクロ波加熱装置。

【請求項8】 前記加熱室の天井壁に、ヒータ加熱用の直線状の発熱体を装備し、前記天井壁に配置された前記上部導波管の幅方向の中心軸線よりも前記発

熱体の中心軸の方が前記天井壁を前後に 2 等分する線に近い構成としたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のマイクロ波加熱装置。

【請求項 9】 前記発熱体を、前記天井壁を前後に 2 等分する線に対して傾斜させた配置としたことを特徴とする請求項 8 記載のマイクロ波加熱装置。

【請求項 10】 前記加熱室の壁面に、マイクロ波を攪拌する攪拌手段を装備したことを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載のマイクロ波加熱装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、食品などの被加熱物をマイクロ波（高周波電磁波）によって加熱するマイクロ波加熱装置に関し、特に、マイクロ波の管内波長以上の軸方向長さを有した導波管を省スペースで加熱室の上部に配置可能にして、加熱ムラの発生を招く電界強度分布の偏りを抑えつつ、装置の小型化を実現するための改良に関する。

【0002】

【従来の技術】

この種のマイクロ波加熱装置は、一般に、被加熱物を収容する加熱室と、マイクロ波を発振するマグネトロンと、加熱室の壁面に形成されて加熱室内へのマイクロ波の放射口となる給電口と、マグネトロンから発振されたマイクロ波を給電口に導く導波管とを備えた構成で、加熱室内における電界強度分布の偏りを小さくして、加熱ムラの発生を防止するために、給電口の配備位置や、給電口の形態に工夫が凝らされている。

【0003】

給電口の配備位置としては、加熱室を画成している内壁面の何れもが選択可能で、これまで、給電口を加熱室の側壁に設けたもの、給電口を加熱室の底壁に設けたもの、給電口を加熱室の天井壁に設けたもの等、種々のものが提案されている。

【0004】

また、一般に、単に給電口を装備しただけでは、加熱室内での電界強度分布の偏りを解消することが難しく、電界強度分布の偏りに起因する加熱ムラの発生を解消するために、マイクロ波を攪拌する回転手段（ステラ）や、加熱室内で被加熱物を旋回させるターンテーブルの装備が不可欠になり、これらの装備のために装置が大型化する傾向にある。

【0005】

最近のマイクロ波加熱装置の市場では、小型化が重要な課題とされている。そこで、給電口を加熱室の天井壁に配置して、ステラやターンテーブルの装備の省略によって小型化を図ることの研究が、盛んに行われている。

【0006】

図7は、マイクロ波の放射口となる給電口を加熱室の天井壁に配置した従来のマイクロ波加熱装置を示している（例えば、特許文献1参照）。

【0007】

【特許文献1】

特開昭57-103292号公報

【0008】

図7は、上記の特許文献1に開示されたマイクロ波加熱装置1を正面から見た断面図で、マイクロ波加熱装置1は、外部筐体3、食品等の被加熱物を収容する加熱室5、マイクロ波を発振するマグネトロン7、加熱室5の天井壁11に形成されて加熱室5内へのマイクロ波の放射口となる給電口9、マグネトロン7のアンテナ12から発振されたマイクロ波を給電口9に導く導波管13を備えた構成である。

マグネトロン7の配置は、加熱室5の右外側で、アンテナ12を上に向けた姿勢で、導波管13の基端に取り付けられている。

図示の導波管13は、矩形断面の直管状で、アンテナ12の周囲から給電口9までの長さを有している。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、導波管13内を伝播するマイクロ波の管内波長を λ_g とすると、マ

マイクロ波を給電口 9 から効率良く放射させるためには、導波管 1 3 の軸方向長さは、マグネトロン 7 のアンテナ 1 2 と給電口 9 の中心との距離を $\lambda g / 2$ の整数倍とすることが望ましい。また、加熱ムラの発生を招く電界強度分布の偏りを抑えるには、給電口をできる限り加熱室の中心に近づけることが望ましい。

【 0 0 1 0 】

しかし、導波管 1 3 が図 7 に示したような直管状のものでは、加熱室 5 の幅寸法 W_1 、加熱室 5 の右側壁 1 5 から給電口 9 の中心までの距離 L_1 とした時に、導波管 1 3 の軸方向の長さに関してアンテナ 1 2 と給電口 9 の中心との距離を $3 / 2 \lambda g$ とすると、マグネトロン 7 と右側壁 1 5 との間に隙間が生じてしまう。

この隙間は無駄なスペースとなるので、これを防ぐために色々な方法が採られているが、

第 1 に、マグネトロン 7 を図の左側へずらすと、アンテナ 1 2 と給電口 9 の中心との距離が $\lambda g / 2$ の整数倍からずれてしまう。

第 2 に、マグネトロン 7 と導波管 1 3 と給電口 9 とを同時に図の左側へずらすと、給電口 9 が加熱室 5 の中心からずれてしまう。

第 3 に、加熱室 5 の右側壁 1 5 を図の右側へずらすと、やはり給電口 9 が加熱室 5 の中心からずれてしまう。

第 4 に、第 3 の方法と同時に加熱室 5 の左側壁を図の左側へずらすことが考えられるが、このような方法では、加熱室 5 の幅寸法 W_1 が大きくなってしまう。

更に、導波管 1 3 の高さは、アンテナ 1 2 の長さ以上が必要であり、導波管 1 3 の高さ寸法 H_1 の増大が、装置の高さ方向の寸法増大を招くという問題もあった。

【 0 0 1 1 】

本発明は、前述した問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、導波管の軸方向の長さに関して、アンテナと給電口の中心との距離をマイクロ波の管内波長の $1 / 2$ の整数倍に設定した場合でも、マグネトロンと加熱室の外側面との間のスペースの無駄を無くし、加熱室の幅方向の中心に給電口を設定して、加熱ムラの発生原因となる電界強度分布の偏りを抑えることができ、更には、マグネトロンのアンテナの突出方向に沿った導波管の高さ寸法を縮めて、装置の高さ寸

法を短縮することができ、給電口の装備位置の偏りに起因する加熱ムラの発生を防止しつつ、装置の小型化を実現することのできるマイクロ波加熱装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明に係るマイクロ波加熱装置は、請求項1に記載したように、マグネトロンから発振されたマイクロ波を導波管を介して加熱室に放射するマイクロ波加熱装置であって、マイクロ波の放射口となる給電口を前記加熱室の天井壁に設け、前記導波管を、前記加熱室の外側面に沿って上方に延びる側部導波管と、この側部導波管の上端から前記天井壁外面に沿って前記給電口まで延びる上部導波管とを備えたL字状に形成したことを特徴とする。

【0013】

このような構成によれば、マグネトロンのアンテナと給電口の中心との距離は、マグネトロンの位置と側部導波管の長さを上下方向に変えるだけで容易に変えられるので、加熱室の幅寸法がいかなる寸法であっても、無駄なスペースを有することなく管内波長の $1/2$ の整数倍に選ぶことができる。

【0014】

また、請求項2に記載のマイクロ波加熱装置は、上記目的を達成するために、請求項1に記載のマイクロ波加熱装置において、更に、前記マグネトロンのアンテナを加熱室側に向けて前記加熱室の側壁に対向させて配置すると共に、前記側壁に室内側に膨出して前記アンテナとの干渉を避ける膨出部を形成したことを特徴とするものである。

【0015】

このように構成されたマイクロ波加熱装置においては、マグネトロンのアンテナ周辺での導波管の高さ寸法は、実質的には、実際の導波管の高さ寸法 h_2 に、加熱室の側壁の膨出部の高さ寸法 h_3 を加算したものとなり、実際の導波管の高さ寸法 h_2 自体は、マグネトロンのアンテナの突出長よりも小さい値に短縮することができ、これによって、マグネトロンのアンテナの突出方向に沿う導波管の寸法を縮めて、装置の高さ寸法を短縮することができる。

そして、L字状の導波管による加熱室の小型化と、加熱室の側壁への膨出部の装備による導波管の高さ寸法の短縮が相乗し、給電口の装備位置の偏りに起因する加熱ムラの発生を防止しつつ、スペース効率を高めた装置の小型化を実現することができる。

【0016】

なお、好ましくは、請求項3に記載のように、請求項1に記載したマイクロ波加熱装置において、前記給電口を前記加熱室の幅方向に細長い矩形状に形成した構成とすると良い。

このようにすると、譬え加熱室の中心から外れた位置に配置される給電口であっても、加熱室での電界強度分布の偏りを低減して、加熱ムラの発生を抑えることができる。

【0017】

また、好ましくは、請求項4に記載のように、請求項3に記載したマイクロ波加熱装置において、前記給電口を複数個備えた構成とすると良い。

更に、その場合に、請求項5に記載のように、前記複数の給電口を、形状及び開口面積の異なる少なくとも2種類以上の給電口で形成した構成とすると良い。

また、請求項6に記載のように、前記複数の給電口が、天井壁の前後方向に並ぶ場合に、天井壁の中心に近い位置の給電口の開口面積を、天井壁の中心から遠い位置の給電口の開口面積よりも大きく設定した構成とすると良い。

このように、給電口の複数個化や、給電口の形状及び面積の多様化等は、給電口の装備位置が加熱室の天井壁の中心から外れてしまう場合に、各給電口からのマイクロ波の放射率を調整することで、加熱室全体としての電界強度分布の偏りを軽減する場合に有効である。

【0018】

また、請求項7に記載のように、請求項1又は2に記載のマイクロ波加熱装置において、前記加熱室の天井壁に、ヒータ加熱用の直線状の発熱体を装備し、前記天井壁を前後に2等分する線を含まない位置に前記給電口を装備したことを特徴とする。

更に好ましくは、請求項8に記載のように、請求項1又は2に記載のマイクロ

波加熱装置において、前記加熱室の天井壁に、ヒータ加熱用の直線状の発熱体を装備し、前記天井壁に配置された前記上部導波管の幅方向の中心軸線よりも前記発熱体の中心軸の方が前記天井壁を前後に2等分する線に近い構成とすると良い。

このようにすると、発熱体の輻射熱による雰囲気温度分布の偏りを小さくするための調整を、マイクロ波による電界強度分布の偏りの調整と対応させて行うことができ、マイクロ波及び輻射熱による加熱ムラの発生を低減できる。

【0019】

また、請求項9に記載のように、請求項8に記載のマイクロ波加熱装置において、前記発熱体を、前記天井壁を前後に2等分する線に対して傾斜させた配置した構成とすると良い。

このようにすると、発熱体を、加熱室の天井壁を前後に2等分する線に対して平行に配置した場合と比較して、発熱体が、加熱室の加熱領域が加熱室の前後方向に広がり、ヒータ加熱時の加熱ムラをより一層抑えることが可能になる。

【0020】

更に、請求項10に記載のように、請求項1乃至9のいずれかに記載のマイクロ波加熱装置において、スペース的に許されるなら、前記加熱室の壁面に、マイクロ波を攪拌する攪拌手段を装備した構成とするとよい。

このように、攪拌手段の装備は、マイクロ波を攪拌して、加熱室内のマイクロ波の偏りを防止して、より一層加熱ムラの発生を抑止する上で有効である。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面に基づいて本発明の第1の実施の形態に係るマイクロ波加熱装置を詳細に説明する。

図1乃至図3は本発明に係るマイクロ波加熱装置の第1の実施の形態を示したもので、図1は正面から見た内部断面図、図2は図1のA-A線矢視図、図3は図2のB-B断面図である。

【0022】

この第1の実施の形態のマイクロ波加熱装置21は、食品等の被加熱物23を

収容する加熱室 25 と、マイクロ波を発振するマグネトロン 27 と、加熱室 25 の壁面に形成されて加熱室 25 内へのマイクロ波の放射口となる給電口 29 と、マグネトロン 27 から発振されたマイクロ波を給電口 29 に導く導波管 31 と、ヒータ加熱用の直線状の発熱体 33 と、加熱補助用に加熱室 25 の底部に載置される焼き網 35 とを備えている。

なお、加熱室 25 を含む上記の各構成要素は、外部筐体 22 内に収納される。

【0023】

加熱室 25 は、前側が開閉扉 37 で開閉可能にされた箱形で、図 2 及び図 3 に示すように、その天井壁 25a を前後に 2 等分する線 X_1 よりも前方となる加熱室 25 上部に上記の発熱体 33 が装備され、また、天井壁 25a を前後に 2 等分する線 X_1 よりも後方となる位置に上記の給電口 29 が装備されている。

天井壁 25a の発熱体 33 に対応する位置には、発熱体 33 を収容する凹部 41 が形成されていて、発熱体 33 が加熱室内に突出しないように配慮されている。

【0024】

本実施の形態の場合、給電口 29 は、前後方向に位置をずらして 2 つの給電口 29a, 29b から構成されている。これらの 2 つの給電口 29a, 29b は、形状が何れも、加熱室 25 の幅方向（即ち、後述する導波管 31 の軸方向）に細長い矩形状である。また、これら 2 つの給電口 29a, 29b は、導波管 31 の管軸 Y_1 （後述する導波管 31 の幅寸法 a の中心である軸線に相当する）を含まない領域に設けられている。そして、図 2 及び図 3 に示すように、天井壁 25a の中心に近い位置の給電口 29a の開口面積を、天井壁 25a の中心から遠い位置の給電口 29b の開口面積よりも大きく設定している。

このように各給電口 29a, 29b 毎に開口面積を相異させたのは、それぞれの開口からのマイクロ波の放射効率、放射角等を調整することで、加熱室 25 内の全域に対して、できるだけ電界強度分布の偏りを小さくするためである。

【0025】

マグネトロン 27 は、図 1 及び図 2 に示すように、マイクロ波を発振するアンテナ 27a を加熱室 25 側に向けて、加熱室 25 の右外側面側に配置している。

そして、アンテナ 27 a に対向する加熱室 25 の右側壁 25 b に、室内側に膨出した形態でアンテナ 27 a との干渉を避ける膨出部 43 を形成している。

【0026】

導波管 31 は、アンテナ 27 a の周囲から加熱室 25 の右外側面に沿って上方に延びる側部導波管 47 と、この側部導波管 47 の上端から天井壁 25 a の外面に沿って給電口 29 まで延びる上部導波管 49 とを備えた L 字状に形成されている。

【0027】

側部導波管 47 は、加熱室 25 の右側壁 25 b との協働で、マイクロ波を導く矩形管状の導波路を画成している。また、上部導波管 49 は、加熱室 25 の天井壁 25 a との協働で、マイクロ波を導く矩形管状の導波路を画成している。

側部導波管 47 の場合、アンテナ 27 a の突出方向となる高さ寸法 h_2 は、膨出部 43 の高さ寸法 h_3 の存在によってアンテナ 27 a との干渉を回避できるため、アンテナ 27 a の突出長よりも小さく設定されている。上部導波管 49 の高さ寸法 b は、側部導波管 47 の高さ寸法 h_2 と同一に設定されている（即ち $b = h_2$ ）。

【0028】

また、導波管 31 は、その幅寸法 a の中心である軸線 Y_1 を挟んで、装置前側に給電口 29 a が位置し、装置後側に給電口 29 b が位置するように、加熱室 25 に対する取り付け位置が設定されている。

【0029】

このような取り付け位置は、加熱室 25 内に放射されるマイクロ波の波長との関係で、加熱室 25 内における電界強度分布や、加熱雰囲気の温度分布に影響力を持つ。

図 3 に示したように、天井壁 25 a を前後に 2 等分する線 X_1 に対して、発熱体 33 の中心軸 Y_2 までの離間距離を p 、導波管 31 の中心軸線 Y_1 までの離間距離を q とするとき、 $p < q$ の関係に設定し、 p をできる限り零にするのが望ましい。

給電口 29 から加熱室 25 内に放射されたマイクロ波は、加熱室 25 内での放

射密度等を、本発明が提供する給電口 29 の開口面積や開口位置、或いは焼き網 35 による反射等の様々の手段で調整可能で、電界強度分布の偏りの調整が容易であるが、発熱体 33 による輻射熱による雰囲気温度分布は、偏りを小さくするためには、発熱体 33 自体をできる限り加熱室 25 の中心付近に設置することが最善策であるからである。

【0030】

以上の構成によれば、図 1 に示すように、導波管 31 の軸方向の長さに関して、マグネトロン 27 のアンテナ 27a と給電口 29 の中心との距離を、マイクロ波を給電口 29 から効率良く放射できる、マイクロ波の管内波長 λ_g の $1/2$ の整数倍である例えば $3/2 \lambda_g$ に設定した場合でも、導波管 31 の軸方向の長さを上部導波管 49 と側部導波管 47 との長さ寸法の和 $L_{\lambda 1} + L_{\lambda 2}$ として捉えて、マグネトロン 27 の位置と側部導波管 47 の長さとを調整することによって容易に確保することができる。その結果、加熱室 25 の幅寸法がいかなる寸法であっても、加熱室 25 の中心に給電口 29 を設定することができて、電界強度分布の偏りによる加熱ムラの発生を防止しつつ、マグネトロン 27 と加熱室 25 の側壁 25b との間に無駄となるスペースの形成を無くして、装置の小型化を図ることができる。

【0031】

また、上記実施の形態のマイクロ波加熱装置 21 においては、マグネトロン 27 のアンテナ 27a 周辺での導波管 31 の高さ寸法は、実質的には、実際の導波管 31 の高さ寸法 h_2 に、加熱室 25 の側壁 25b の膨出部 43 の高さ寸法 h_3 を加算したものとなり、実際の導波管 31 の高さ寸法 h_2 自体は、マグネトロン 27 のアンテナ 27a の突出長よりも小さい値に短縮することができ、これによって、マグネトロン 27 のアンテナ 27a の突出方向に沿う導波管 31 の寸法を縮めて、装置の高さ寸法を短縮することができる。

【0032】

そして、L 字状の導波管 31 による加熱室 25 の小型化と、加熱室 25 の側壁 25b への膨出部 43 の装備による導波管 31 の高さ寸法の短縮が相乗し、給電口 29 の装備位置の偏りに起因する加熱ムラの発生を防止しつつ、スペース効率

を高めた装置の小型化を実現することができる。

【0033】

また、本実施の形態のマイクロ波加熱装置21は、発熱体33を装備している、オープンレンジ（オープントースタ）としても使用できるため、より広範な調理用途に利用できる。

そして、加熱室25の天井壁25aに、ヒータ加熱のための発熱体33と、マイクロ波加熱のための給電口29との双方を備えるが、発熱体33は、給電口29よりも、天井壁25aの前後に2等分する線X₁に近づけているため、加熱室25内での雰囲気温度分布の偏りが小さく、加熱ムラ等の不都合が生じ難い。

一方、給電口29は、加熱室25の幅方向に対しては中心に位置しており、加熱室25の前後方向にのみ、加熱室25の中心から後方にずれた配置となる。そこで、このような前後方向の偏心に対しては、大口径の給電口29aと、小口径の給電口29bとを組合せて、加熱室25内へのマイクロ波放射をなるべく均一化するようにして、その結果、マイクロ波加熱の場合も、加熱室25内での電界強度分布の偏りを抑えて、加熱ムラの発生を抑え、装置の大型化を招くターンテーブル等の装備を省略しても被加熱物23に対する均一加熱を実現することができ、加熱特性を犠牲にせずに、装置の小型化を実現することができる。

【0034】

図4は、本発明に係る先の第1の実施の形態によるマイクロ波加熱装置の変更例である。

この変更例では、側部導波管47と上部導波管49とを備えてL字状に形成される導波管31は、側部導波管47が加熱室25の下方まで延びて形成されて、マグネトロン27が加熱室25の下部位置に配置された構成である。なお、その他の構成は、先の第1の実施の形態と同じである。

このようにマグネトロン27を加熱室25の下方位置に配置することにより、装置の幅寸法を短縮させて、より一層小型化を図ることができる。

【0035】

図5は、本発明に係るマイクロ波加熱装置の第2の実施の形態の上面から見た内部の概略構成である。

この第 2 の実施の形態のマイクロ波加熱装置 5 1 は、ヒータ加熱用の発熱体 3 3 を、天井壁 2 5 a を前後に 2 等分する線 X_1 に対して傾斜させて配置したもので、その他の構成は、第 1 の実施の形態の場合と共通である。第 1 の実施の形態と共通の構成については、同一符号を付して、説明を省略する。

【0036】

このようにすると、発熱体 3 3 を、加熱室 2 5 の天井壁 2 5 a を前後に 2 等分する線 X_1 に対して平行に配置した第 1 の実施の形態の場合と比較して、発熱体 3 3 が、加熱室 2 5 の加熱領域が加熱室 2 5 の前後方向に広がり、オープン加熱時の加熱ムラを更に抑えることが可能になる。

【0037】

なお、本発明に係るマイクロ波加熱装置において、図 6 (a) に示す矩形断面の導波管の幅寸法 a 、高さ寸法 b は、自由空間内でのマイクロ波の波長が λ_0 のとき、次の (1) 式及び (2) 式を満足するように設定しておくことが望ましい。

$$(\lambda_0/2) < a < \lambda_0 \quad \dots\dots (1)$$

$$b < (\lambda_0/2) \quad \dots\dots (2)$$

【0038】

なお、上記の各実施の形態では、主副 2 個の給電口を、前後に並べて配置したが、給電口の装備数は、上記実施の形態に限定するものではない。給電口は、単一にすることもでき、3 個以上の複数個に設定することもできる。

そして、その装備位置、形状、開口面積等も、前述した加熱室 2 5 の天井壁 2 5 a を前後に 2 等分する線 X_1 との接近の程度等に応じて、適宜に設計変更可能である。

【0039】

要は、加熱ムラの原因となる電界強度分布の偏りをできる限り無くすように、調整できればよい。

図 6 (b) ~ (f) には、上部導波管 4 9 の先端における給電口 2 9 の装備位置、装備数の変形例を示している。このように、各種の設計が可能である。

図 6 (b) は、上部導波管 4 9 の幅方向の中心軸線 Y_1 に中心を合わせて、軸

線方向に細長い単一の給電口 2 9 を装備した例である。

図 6 (c) は、上部導波管 4 9 の幅方向の中心軸線 Y_1 から前方に少しずらして、軸線方向に細長い単一の給電口 2 9 を装備した例である。

図 6 (d) は、上部導波管 4 9 の幅方向の中心軸線 Y_1 に引っ掛からないように、前方に大きくずらして、軸線方向に細長い単一の給電口 2 9 を装備した例である。

図 6 (e) は、上部導波管 4 9 の幅方向の中心軸線 Y_1 を挟んで前後のそれぞれに、軸線方向に細長い 2 つの給電口 2 9, 2 9 を装備した例である。

図 6 (f) は、上部導波管 4 9 の幅方向の中心軸線 Y_1 に引っ掛からないように軸線 Y_1 よりも前方に軸線方向に細長い給電口 2 9 を装備し、軸線 Y_1 に一部が引っ掛かるように軸線 Y_1 と直交する方向に細長い給電口 3 0 を装備した例である。

【 0 0 4 0 】

図示はしていないが、多数の給電口を軸方向に行列状に装備する構造も考えられる。また、装備した複数の給電口は、形状及び開口面積の異なる少なくとも 2 種類以上の給電口で形成することも考えられる。例えば、給電口を、円、楕円、三角形、その他の多角形等にしてもよいし、曲線のみ、あるいは曲線と直線とで形成されるものでも良い。

【 0 0 4 1 】

上記の給電口の複数個化や、給電口の形状及び面積の多様化等は、ヒータ加熱用の発熱体 3 3 の装備によって、給電口 2 9 の装備位置が加熱室 2 5 の天井壁 2 5 a の中心から外れてしまう場合に、各給電口 2 9 からのマイクロ波の放射率を調整することで、加熱室 2 5 全体としての電界強度分布の偏りを軽減する場合に有効である。

なお、図 6 においては、給電口と導波管の左端部との間に隙間があるが、隙間が無い構成にしても良い。

【 0 0 4 2 】

さらに、上記の実施の形態では、小型化を最優先したため装備をしなかったが、寸法等に余裕がある場合には、加熱室の内壁面に、マイクロ波を攪拌する攪拌

手段を装備するようにしても良い。

このような攪拌手段の装備は、マイクロ波を攪拌することにより、マイクロ波の偏りを防止して、加熱ムラの発生を抑止する上で有効である。

【0043】

【発明の効果】

本発明のマイクロ波加熱装置によれば、導波管の軸方向の長さを上部導波管と側部導波管との長さ寸法の和として設定することにより、加熱室の幅寸法がいかなる寸法であっても、給電口を任意に設定できて、電界強度分布の偏りによる加熱ムラの発生を防止することができる。また、マグネトロンと加熱室の側壁との間に無駄となるスペースの形成を無くして、装置の小型化を図ることができる。

【0044】

また、請求項2に記載の構成とした場合、マグネトロンのアンテナ周辺での導波管の高さ寸法は、実質的には、実際の導波管の高さ寸法 h_2 に、加熱室の側壁の膨出部の高さ寸法 h_3 を加算したものとなり、実際の導波管の高さ寸法 h_2 自体は、マグネトロンのアンテナの突出長よりも小さい値に短縮することができ、これによって、マグネトロンのアンテナの突出方向に沿う導波管の寸法を縮めて、装置の高さ寸法を短縮することができる。

そして、L字状の導波管による加熱室の小型化と、加熱室の側壁への膨出部の装備による導波管の高さ寸法の短縮が相乗し、給電口の装備位置の偏りに起因する加熱ムラの発生を防止しつつ、スペース効率を高めた装置の小型化を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係るマイクロ波加熱装置の第1の実施の形態の正面から見た内部断面図である。

【図2】

図1のA-A線矢視図である。

【図3】

図2のB-B断面図である。

【図 4】

本発明に係るマイクロ波加熱装置の第 1 の実施の形態の変更例による正面から見た内部断面図である。

【図 5】

本発明に係るマイクロ波加熱装置の第 2 の実施の形態の上面から見た内部の概略構成である。

【図 6】

本発明に係る上部導波管の先端に配置される給電口の他の実施の形態の説明図である。

【図 7】

従来のマイクロ波加熱装置の正面から見た断面図である。

【符号の説明】

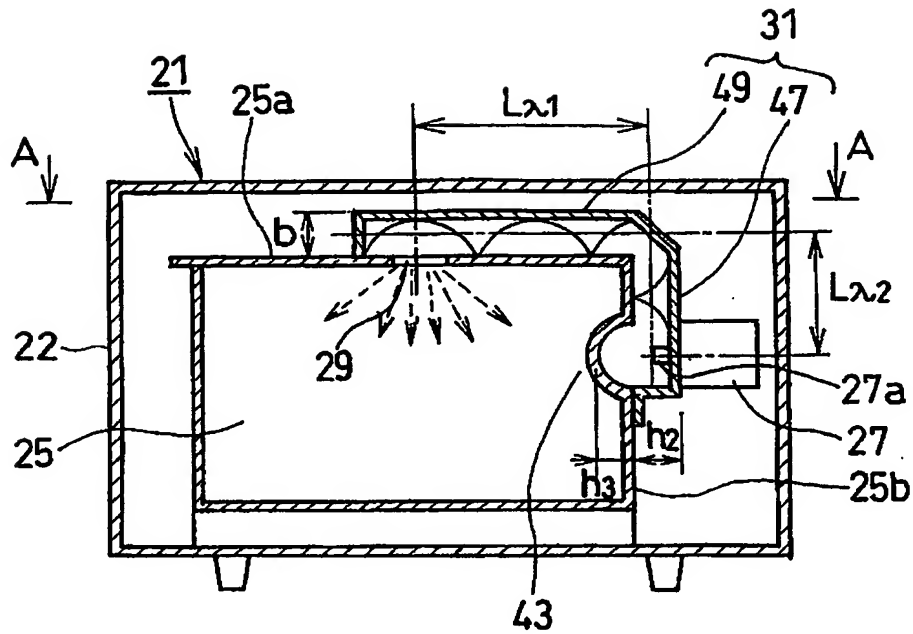
- 21 マイクロ波加熱装置
- 23 被加熱物
- 25 加熱室
- 25a 天井壁
- 25b 右側壁
- 27 マグネトロン
- 27a アンテナ
- 29 給電口
- 29a 給電口
- 29b 給電口
- 31 導波管
- 33 発熱体
- 35 焼き網
- 37 開閉扉
- 41 凹部
- 43 膨出部
- 47 側部導波管

4 9 上部導波管

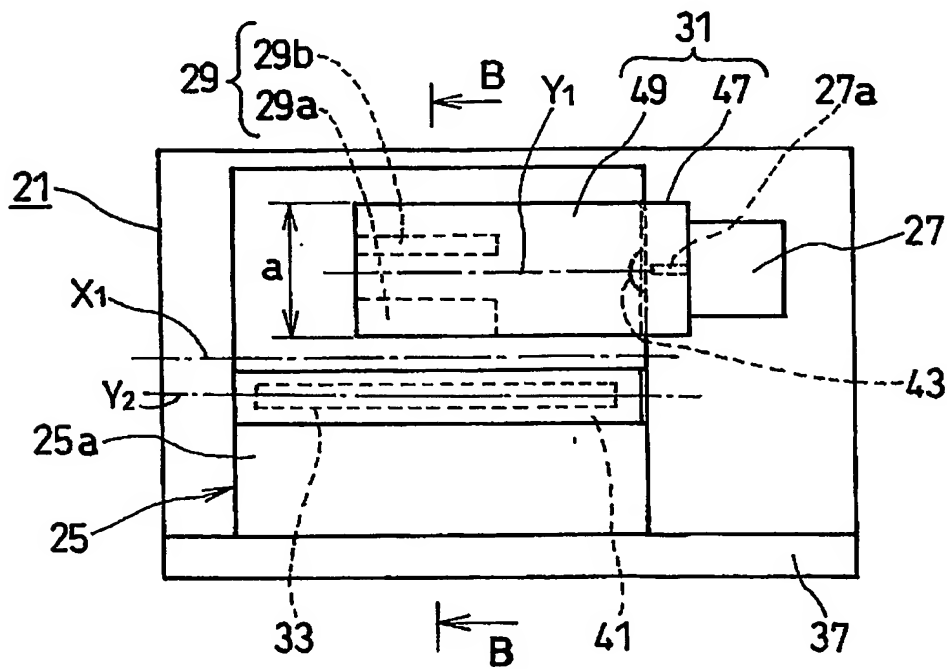
5 1 マイクロ波加熱装置

【書類名】 図面

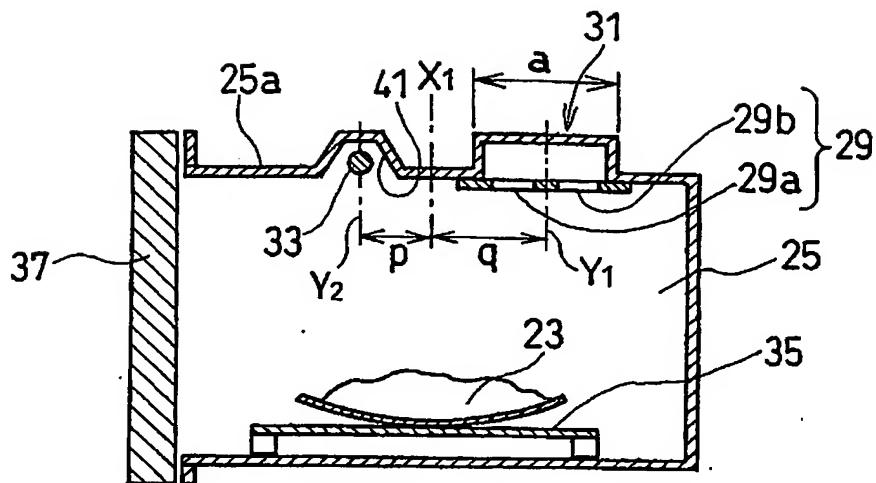
【図 1】



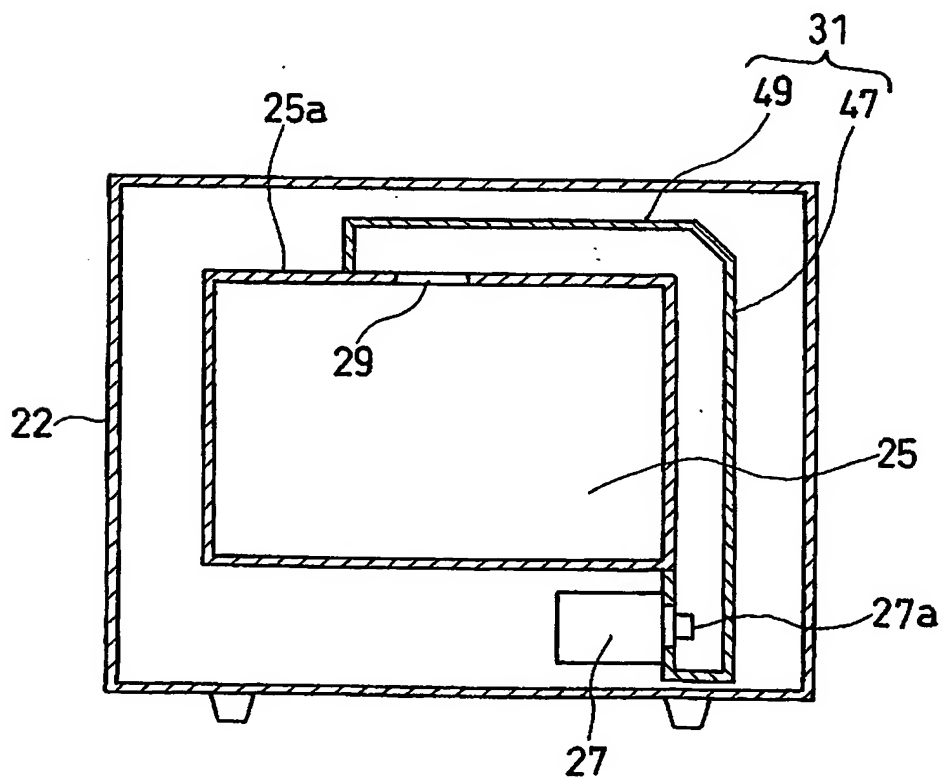
【図 2】



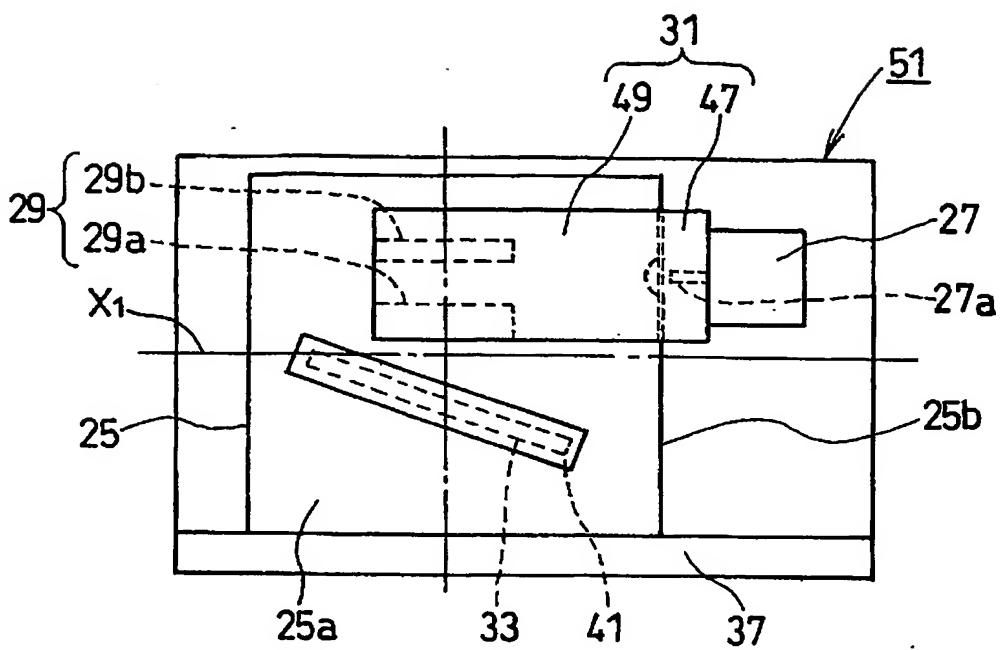
【図 3】



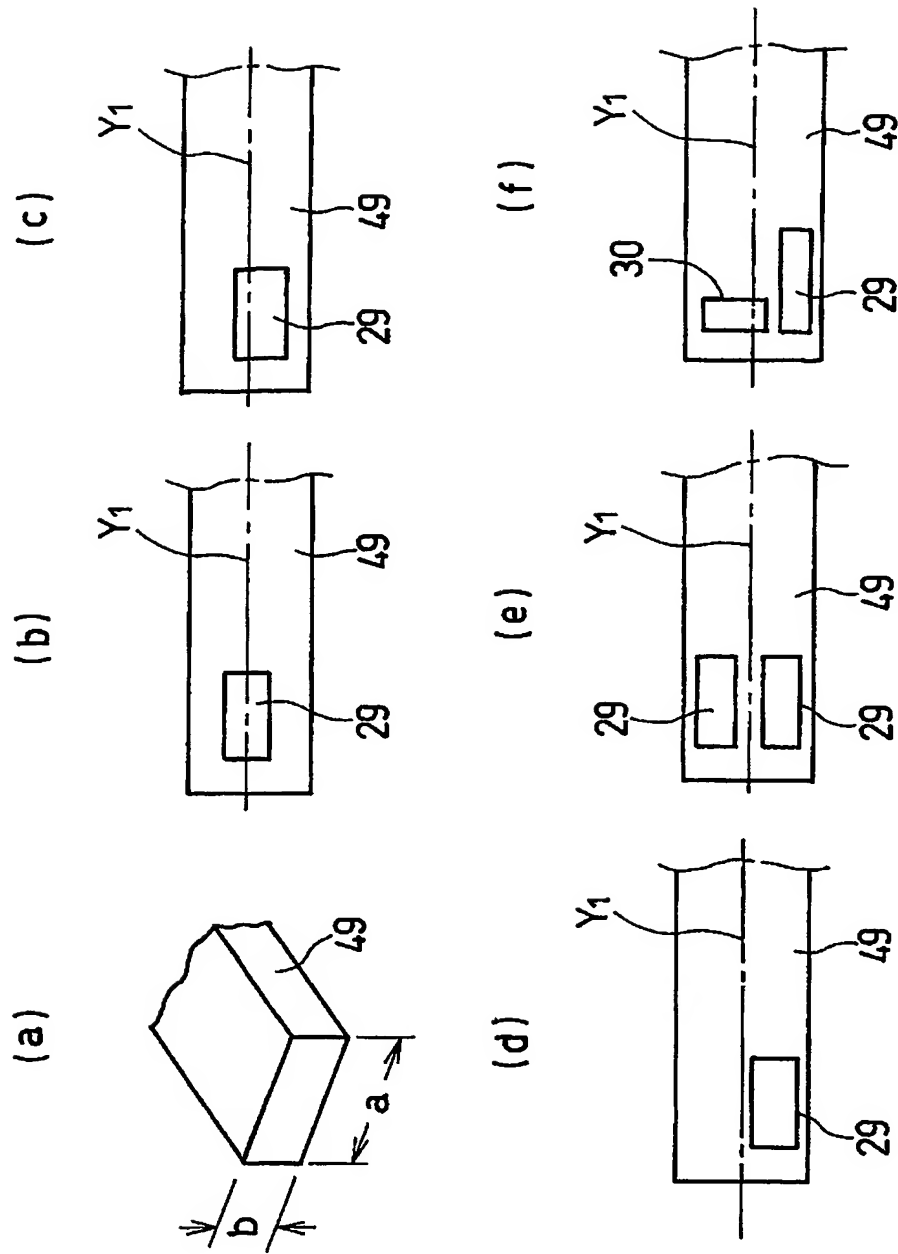
【図 4】



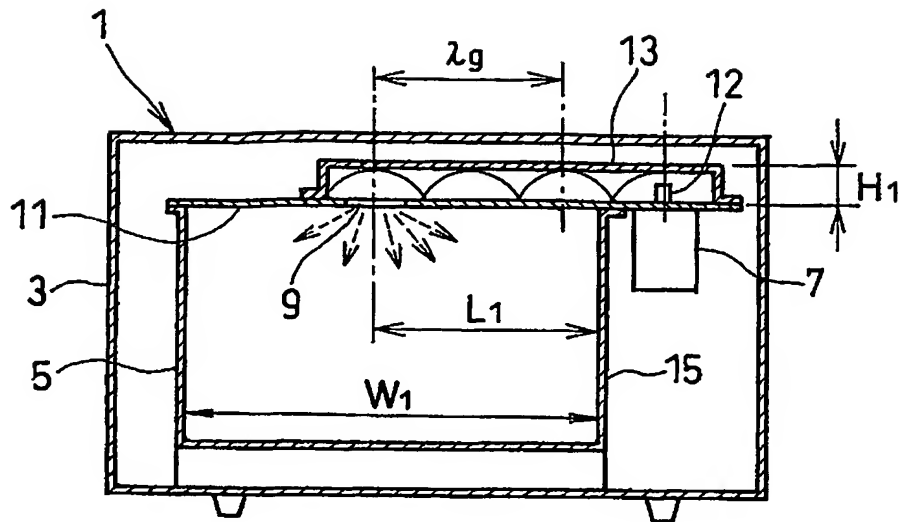
【図 5】



【図 6】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 給電口の装備位置の偏りに起因する加熱ムラの発生を防止しつつ、装置の小型化を実現することのできるマイクロ波加熱装置を提供する。

【解決手段】 マイクロ波加熱装置 21 において、マイクロ波の放射口となる給電口 29 を加熱室 25 の天井壁 25a に設定すると共に、マグネトロン 27 はマイクロ波を発振するアンテナ 27a を加熱室 25 側に向けて、前記加熱室 25 の外側面側に配置し、前記マグネトロン 27 から発振されたマイクロ波を給電口 29 に導く導波管 31 は、前記アンテナ 27a の周囲から前記加熱室 25 の外側面に沿って上方に延びる側部導波管 47 と、この側部導波管 47 の上端から天井壁 25a 外面に沿って前記給電口 29 まで延びる上部導波管 49 とを備えた L 字状に形成する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 2 8 4 5 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社